



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 450 294 A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 91102412.3

⑮ Int. Cl. 5: B21B 31/32

⑭ Anmeldetag: 20.02.91

⑯ Priorität: 03.04.90 DE 4010662

⑰ Erfinder: Noé, Oskar, Dipl.-Ing.

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.10.91 Patentblatt 91/41

Eintrachtstrasse 44

W-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
AT FR GB

Erfinder: Dötsch, Willi, Ing.

Maybachstrasse 13

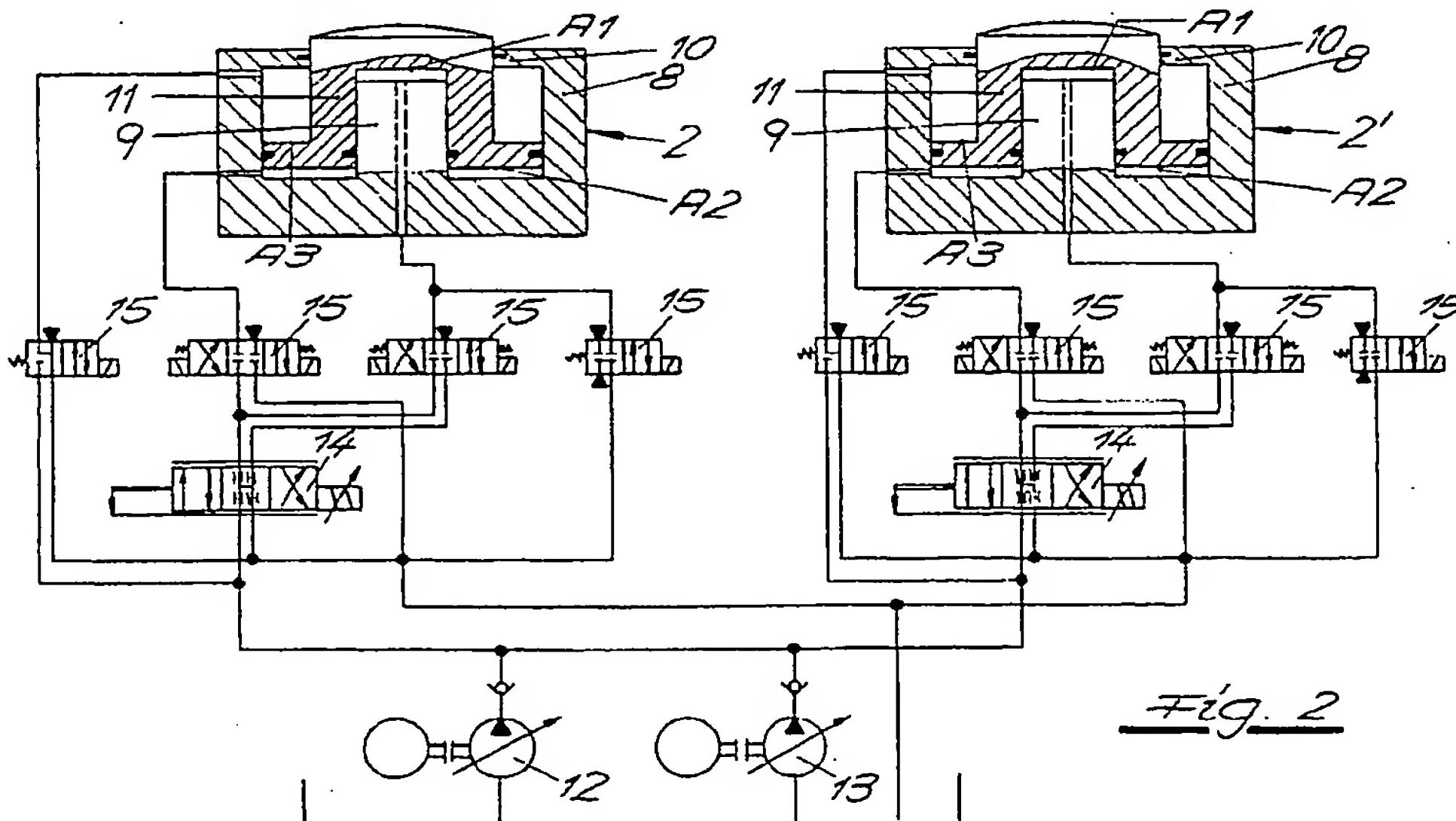
W-4200 Oberhausen 1 (DE)

⑰ Anmelder: BWG BERGWERK- UND  
WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH  
Mercatorstrasse 74-76  
W-4100 Duisburg 1 (DE)

⑲ Vertreter: Honke, Manfred, Dr. et al  
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner  
Theaterplatz 3 Postfach 10 02 54  
W-4300 Essen 1 (DE)

⑳ Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung.

㉑ Es handelt sich um eine Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzspaltes bzw. Walzkraft in Walzgerüsten. Die Anstellvorrichtung weist zwei hydraulische Anstellzylinder (2) auf, welche beidseitig auf eine anzustellende Arbeitswalze (5) arbeiten. Die Anstellzylinder weisen jeweils zwei oder mehr Kolbenflächen auf, die unabhängig voneinander, und zwar einzeln, in wahlweiser Kombination oder sämtlich gemeinsam mit Druckmedium beanspruchbar sind. Dadurch lässt sich die Walzkraftregelung in dem jeweiligen Walzkraftbereich so verbessern, daß prozentuale Walzkraftschwankungen minimiert werden und folglich unterschiedliche Rauhigkeiten und Wanddickenunterschiede bis zur Unschädlichkeit reduziert werden.



EP 0 450 294 A1

Die Erfindung betrifft eine Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes bzw. Walzkraft in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung, mit zumindest zwei hydraulischen Anstellzylindern, die über Einbaustücke und ggf. zwischengeschalteter Stützwalze beidseitig auf eine jeweils anzustellende Arbeitsweise arbeiten.

- 5 Es ist bekannt, in Walzgerüsten für das Walzen von Stahl und NE-Metallen die Arbeitswalzen - regelmäßig Oberwalze und Unterwalze - mittels hydraulischer Anstellzylinder anzustellen, d. h. den Walzenabstand bzw. die Walzkraft einzustellen. Im allgemeinen arbeiten die Anstellzylinder auf Einbaustücke, in welchen die anzustellenden Arbeitswalzen gelagert sind. Häufig sind Stützwalzen zwischengeschaltet. Insgesondere bei Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung haben hydraulische Anstellzylinder die 10 herkömmliche Anstellung über Gewindespindeln inzwischen nahezu völlig verdrängt. - Die Walzkräfte bewegen sich bei Kaltwalzgerüsten von einigen hundert bis zu einigen tausend Tonnen, beispielsweise bei Kaltnachwalzgerüsten - sogenannten Dressiergerüsten - von ca. 100 t bis ca. 1500 t - abhängig von den Bandabmessungen und der Materialfestigkeit. Derartige Walzkräfte müssen von jeweils zwei hydraulischen Anstellzylindern über die Einbaustücke auf die Arbeitswalzen übertragen, d. h. die Arbeitswalzen müssen 15 nicht nur angestellt, sondern nach Einstellung des Walzspaltes auch in dieser Stellung gehalten werden. Die hydraulischen Anstellzylinder werden mit niedrigem Flüssigkeitsdruck schnell angestellt, während eine Hochdruckpumpe die Erzeugung der Walzkräfte übernimmt. Die Druckregelung erfolgt über hydraulische Servoventile. Solche Servoventile arbeiten mit einem maximalen Druck von ca. 250 bar und mit einer Regelgenauigkeit von etwa +/- 1,0 bar. Die Regelabweichung ist über den gesamten Druckbereich nahezu konstant. Der Walzkraft-Regelbereich für ein Walzgerüst liegt bei ca. 1 : 15 bis 1 : 20. Das bedeutet für ein 20 Walzgerüst mit einem Walzkraftbereich von z. B. 100 t bis 1500 t und einem maximalen Druck von 250 bar eine Regelabweichung von der Walzkraft von +/- 6 t. Bei 100 t Nominal-Walzkraft bedeutet das eine Regelabweichung von +/- 6 t = 12 t = 12 %, bei einer Nominal-Walzkraft von 1500 t jedoch lediglich +/- 6 t = 12 t = 0,8 %. Die Regelabweichungen im unteren Walzkraftbereich sind also erheblich größer als im 25 oberen Walzkraftbereich. Das führt beim Walzen von Metallbändern zu entsprechenden Dickenabweichungen über die Bandlänge. Bei Dressiergerüsten, die neben einer geringen Dickenreduzierung vor allem eine bestimmte Oberflächenkonditionierung, z. B. eine vorgegebene Rauheit erbringen sollen, bewirken solche Walzkraftschwankungen unterschiedliche Rauheiten und Banddickenunterschiede über die Bandlänge in Abständen, welche der Regelfrequenz der Servoventile entsprechen. Solche Fehler führen zu Ausfällen bei 30 der nachträglichen Verarbeitung der Metallbänder, z. B. beim Tiefziehen, Beschichten o. dgl.. - Sind solche Walzgerüste in Prozeßlinien wie Konti-Bandbeizen, Glühlinien, Beschichtungslinien o. dgl. vorgesehen, ist es erforderlich, mehrere Walzgerüste mit unterschiedlichen Walzkraftbereichen einzusetzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes bzw. der Walzkraft in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung, der 35 eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit welcher sich die prozentualen Walzkraftschwankungen im Zuge der Walzkraftregelung über den gesamten Walzkraftbereich äußerst klein halten lassen.

Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Anstellvorrichtung dadurch, daß die Anstellzylinder jeweils zwei oder mehr Kolbenflächen aufweisen, die einzeln, in wahlweiser Kombination oder sämtlich gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis 40 aus, daß man durch die einzelne, kombinierte oder gemeinsame Beaufschlagung sämtlicher Kolbenflächen im Rahmen der sich überdeckenden Walzkraftbereiche jeweils eine minimale prozentuale Abweichung auswählen und folglich die prozentualen Walzkraftschwankungen minimieren kann, wenn eben jeder Anstellzylinder zwei oder mehr Kolbenflächen aufweist. Das nachstehend beschriebene Beispiel für ein Walzgerüst mit maximal 1500 t und minimal 100 t Walzkraft sowie zwei Anstellzylindern mit jeweils zwei 45 unabhängig voneinander beaufschlagbaren Kolbenflächen verdeutlicht, daß die maximale Regelabweichung in einem Druckbereich zwischen 50 bar und 250 bar lediglich noch maximal 2 % - im Gegensatz zu sonst 12 % - beträgt. Die gemeinsam oder einzeln beaufschlagten Kolbenflächen A1 und A2 ergeben die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte:

Kolbenfläche cm <sup>2</sup>	Druck bar min. 50 bar	Walzkraft F <sub>w</sub> t	Δ F <sub>w</sub> t	Regel- abweichung %
5 $A_2 + A_1 = 2 \times 3000$	250 +/- 1	300 - 1500	+/- 6	+/- 2,0 / +/- 0,4
10 $A_2 = 2 \times 2000$	250 +/- 1	200 - 1000	+/- 4	+/- 2,0 / +/- 0,4
10 $A_1 = 2 \times 1000$	250 +/- 1	100 - 500	+/- 2	+/- 2,0 / +/- 0,4

Im Ergebnis wird im Rahmen der Erfindung auf überraschend einfache Weise eine Anstellvorrichtung für die Arbeitswalzen von Walzgerüsten verwirklicht, die einerseits die Regelschwankungen minimiert, so daß auch Dickenabweichungen über die Bandlängen warm- oder kaltgewalzter Bänder erheblich reduziert werden. Folglich wird bei Einsatz von Dressiergerüsten auch praktisch die verlangte Rauigkeit erreicht, so daß Ausfälle bei der nachträglichen Bandbearbeitung wie beim Tiefziehen, Beschichten o. dgl. äußerst gering bleiben. Insbesondere beim Konti-Bandbeizen, Glühlinien, Beschichtungslinien o. dgl. ist der Einsatz mehrerer Walzgerüste mit unterschiedlichen Walzkraftbereichen nicht länger erforderlich.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind im folgenden aufgeführt. So sieht die Erfindung vor, daß die Anstellzylinder jeweils einen in einem Zylindergehäuse auf einen Zylinderzapfen und in einem Zylinderkragen geführten Hutkolben aufweisen, dessen von dem inneren Hutmutter gebildeten Zentralkolbenfläche und von dem Hutrand gebildete Ringkolbenfläche einzeln oder gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind. Die Ringkolbenflächen können wechselweise beidseitig mit Druckmedium beaufschlagbar sein, um auf diese Weise zugleich eine Kolbenrückstellung zu ermöglichen. Die Beaufschlagung der Kolbenflächen kann mittels einer Hochdruck-Regelpumpe und einer Regelpumpe für Schnellanstellung unter Zwischenschaltung zumindest eines Servoventils und von Mehrwegventilen erfolgen. Vorzugsweise ist jedoch für jeden Anstellzylinder ein Servoventil und für jede Kolbenfläche ein Mehrwegventil vorgesehen. Separate Servoventile empfehlen sich, um die Arbeitswalzen auf der einen oder anderen Seite unabhängig voneinander anstellen und folglich den Walzspalt auch über die Spaltbreite variieren zu können.

Im Rahmen der Erfindung können die einzelnen, wahlweise in Kombination oder sämtlich gemeinsam beaufschlagbaren Kolbenflächen auch die Kolbenflächen einzelner Anstellzylinder sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

- Fig. 1 ein Quarto-Walzwerk mit einer erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung,
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Anstellvorrichtung mit zwei Anstellzylindern in schematischer Darstellung und
- Fig. 3 einen Anstellzylinder in abgewandelter Ausführungsform.

In den Figuren ist eine Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzabstandes bzw. Walzspaltes in Walzgerüsten 1, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung dargestellt. Die Anstellvorrichtung weist zwei hydraulische Anstellzylinder 2, 2' auf, die über Einbaustücke 3, 3' und eine zwischengeschaltete Stützwalze 4 beidseitig auf die anzustellende Arbeitsweise 5 arbeiten, bei der es sich im Ausführungsbeispiel um eine Unterwalze handelt. Die Walzkraft der Anstellzylinder 2, 2' stützt sich über die Walzenstände 6, 6' gegen Druckplatten 7, 7' ab. Die Anstellzylinder 2, 2' weisen jeweils zwei unabhängig voneinander beaufschlagte Kolbenflächen A1, A2 auf, die also einzeln bzw. gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind. Die Anstellzylinder 2, 2' besitzen jeweils einen in einem Zylindergehäuse 8 auf einem Zylinderzapfen 9 und in einem Zylinderkragen 10 geführten Hutkolben 11, dessen von dem inneren Hutmutter gebildeten Zentralkolbenfläche A1 und von dem Hutmutter gebildete Ringkolbenfläche A2 einzeln bzw. gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind. Die Ringkolbenflächen A3 sind wechselweise beidseitig mit Druckmedium beaufschlagbar, um eine Rückstellung der Hutkolben 11 zu erreichen. Die Beaufschlagung der Kolbenflächen A1, A2 erfolgt mittels einer Hochdruck-Regelpumpe 12 und einer Regelpumpe 13 für Schnellanstellung unter Zwischenschaltung von Servoventilen 14 und Mehrwegventilen 15. Während die Hochdruck-Regelpumpe 12 das Druckmedium bzw. die Druckflüssigkeit über die Servoventile 14 und Mehrwegventile 15 auf die Kolbenflächen A1, A2 wirken läßt, hebt die Regelpumpe 13 für die Schnellanstellung, welche mit einem größeren Förderstrom bei niedrigem Druck arbeitet, die Walzen bis zur Anlage an den Druckplatten 7, 7' an. Hierbei werden die Stütz- und Arbeitswalzen 4, 5 über nicht näher dargestellte Balancierzylinder in Kontakt gehalten. - Mittels der Servoventile 14 kann der Walzspalt auch

Über Walzspaltmeßgeräte voreingestellt werden.

Die erfindungsgemäße hydraulische Anstellvorrichtung kann für sämtliche bekannten Walzgerüste eingesetzt werden. Die Anstellzylinder 2, 2' können im Ständer oben oder unten angeordnet sein. - Auch sind beliebig andere Zylinderausführungen denkbar, wie z. B. in Fig. 3 dargestellt.

5

### Patentansprüche

1. Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten für Warm- oder Kaltwalzung, mit mindestens zwei hydraulischen Anstellzylindern, die über Einbaustücke und ggf. zwischengeschalteter Stützwalze beidseitig auf eine jeweils anzustellende Arbeitswalze arbeiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Anstellzylinder (2, 2') jeweils zwei oder mehr Kolbenflächen (A1, A2) aufweisen, die einzeln, in wahlweiser Kombination oder sämtlich gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind.
- 15 2. Anstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anstellzylinder (2, 2') jeweils einen in einem Zylindergehäuse (8) auf einem Zylinderzapfen (9) und in einem Zylinderkragen (10) geführten Hutkolben (11) aufweisen, dessen von dem inneren Hutboden gebildete Zentralkolbenfläche (A1) und von dem Hutrund gebildete Ringkolbenfläche (A2) unabhängig voneinander bzw. einzeln oder gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind.
- 20 3. Anstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkolbenflächen (A3) wechselweise beidseitig mit Druckmedium beaufschlagbar sind.
- 25 4. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beaufschlagung der Kolbenflächen (A1, A2) mittels einer Hochdruck-Regelpumpe (12) und einer Regelpumpe (13) für Schnellanstellung unter Zwischenschaltung zumindest eines Servoventils (14) und von Mehrwegeventilen (15) erfolgt.
- 30 5. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Anstellzylinder (2, 2') ein Servoventil (14) und für jede Kolbenfläche (A1, A2) ein Mehrwegeventil (15) vorgesehen ist.

35

40

45

50

55

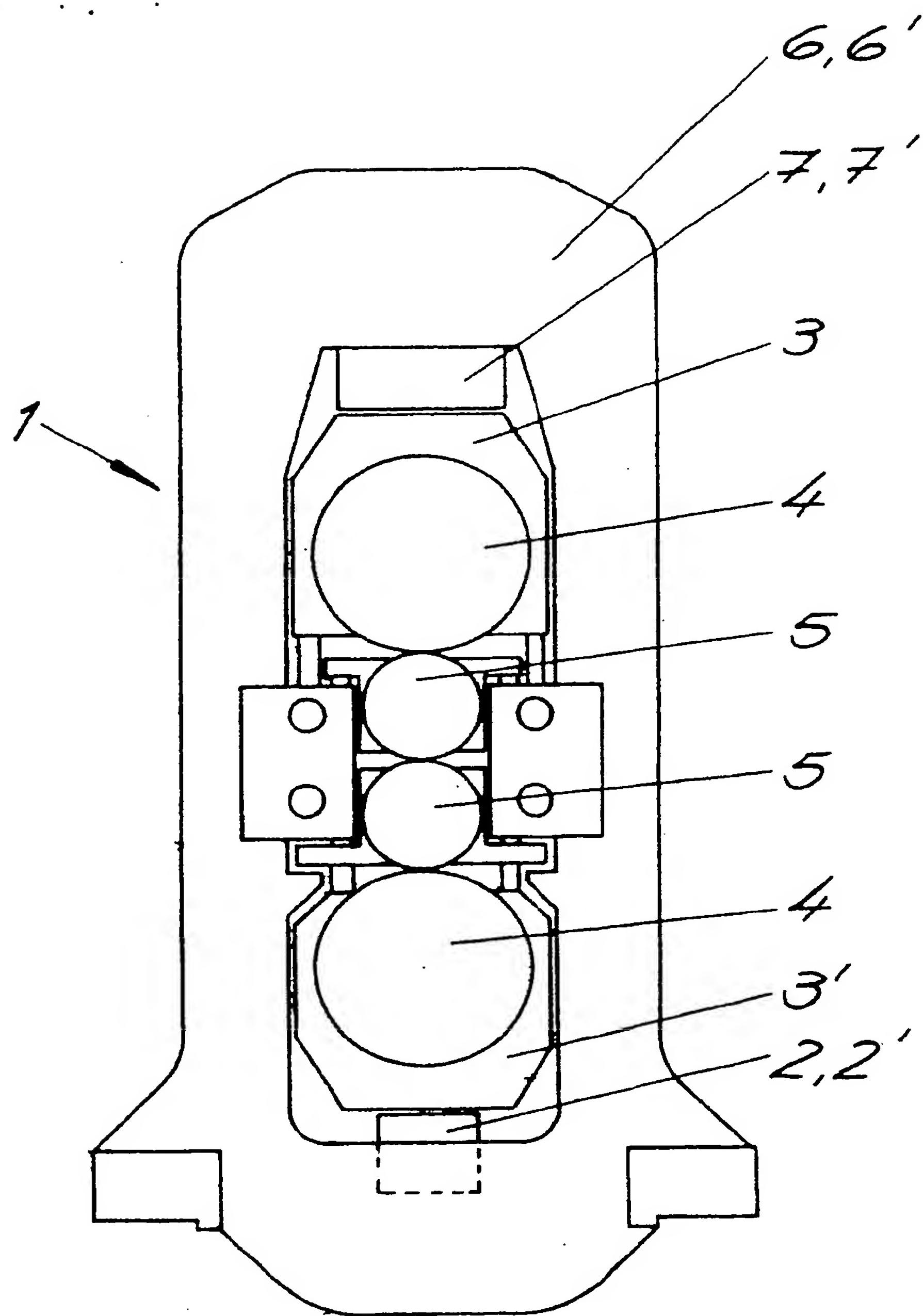


Fig. 1

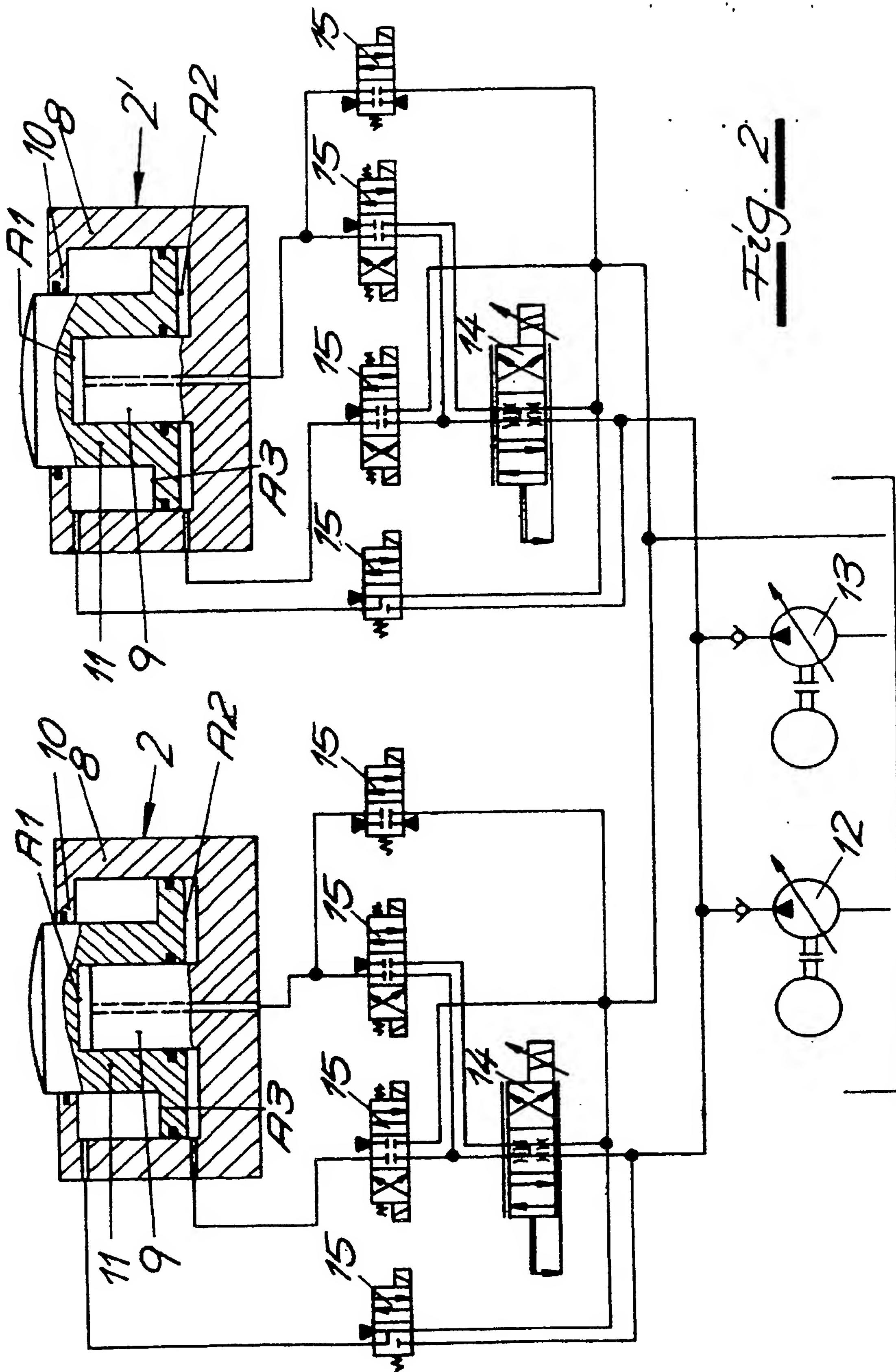
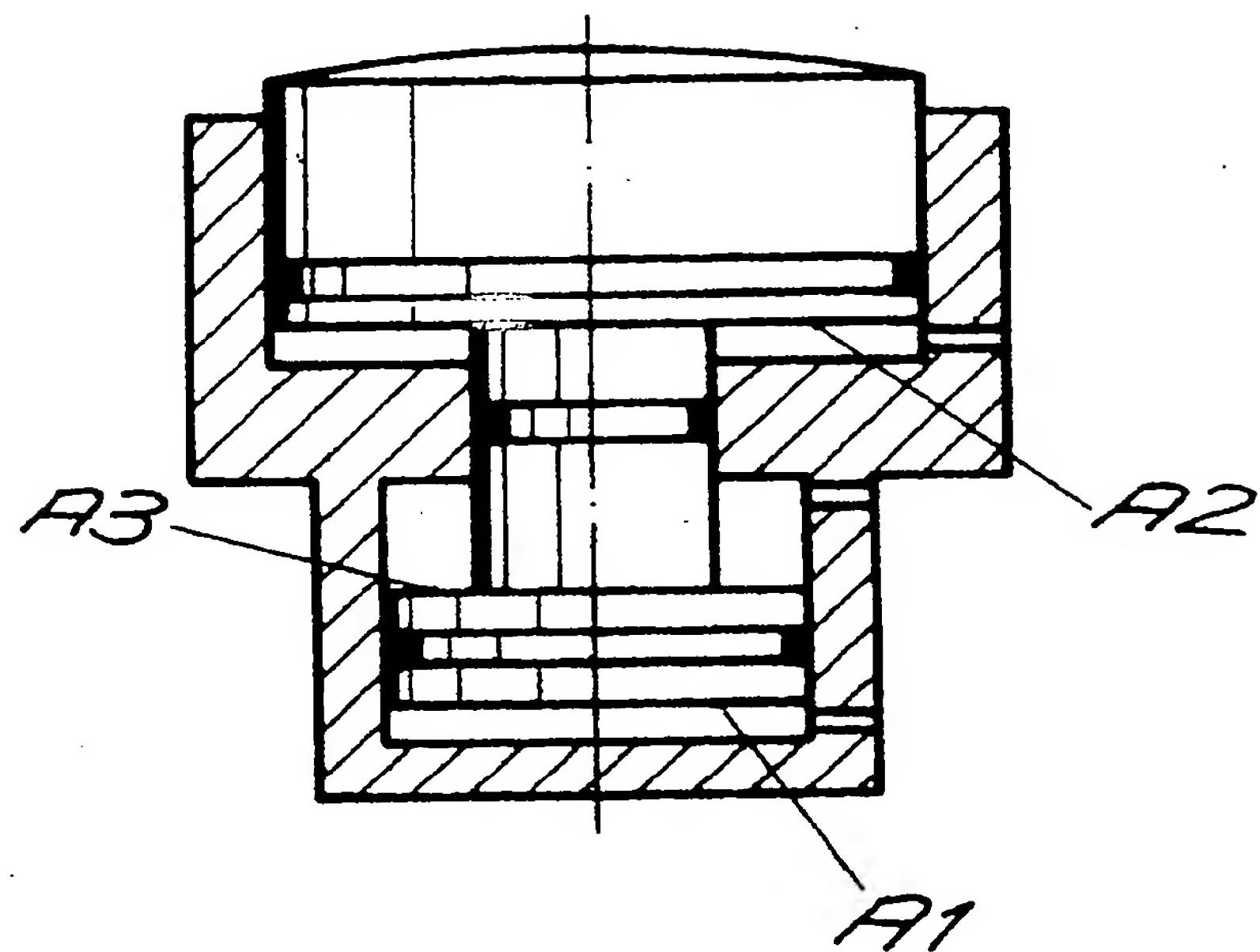


Fig. 3



# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91102412.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	• KLASSEFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
X, A	<u>AT - B - 384 757</u> (FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT) * Patentanspruch 1-3; Patentanspruch 3; Seite 2, Zeilen 20-21; Fig. *	1	B 21 B 31/32
A	--	3, 4	
A	<u>DE - A1 - 2 233 932</u> (DEMAG AG) * Seite 4, letzter Absatz; Fig. 1 *	2	
A	--		
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, Sektion M, Band 11, THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 146 M 642 * Kokai-Nr. 62-130 705 (NISSHIN STEEL CO LTD) *	4, 5	
	--		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 21 B 31/00
			B 21 B 37/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort <b>WIEN</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>17-06-1991</b>	Prüfer <b>BISTRICH</b>	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

BEST AVAILABLE COPY